

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-186610

(43)Date of publication of application : 27.07.1993

(51)Int.Cl.

C08J 5/18
C08J 5/12
C09J 7/00
C09J123/08
H01L 31/042
// C08L 23:04

(21)Application number : 04-005897

(71)Applicant : MITSUBISHI PETROCHEM CO LTD

(22)Date of filing : 16.01.1992

(72)Inventor : ONISHI SHUNICHI

(54) ADHESIVE SHEET FOR SOLAR CELL MODULE

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the subject sheet excellent in transparency, adhesion and cross-linking ability.

CONSTITUTION: The objective sheet can be obtained by sheet molding of a blend comprising (A) 95-99.9wt.% of a copolymer from ethylene, an unsaturated carboxylic ester and an ethylenic unsaturated compound and (B) 0.1-5wt.% of an organic peroxide (e.g. dicumyl peroxide).

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.01.1992

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2130599

[Date of registration] 04.07.1997

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right] 21.12.2002

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-186610

(43)公開日 平成5年(1993)7月27日

| (51)Int.Cl. ⁵ | 識別記号 | 片内整理番号 | FI | 技術表示箇所 |
|--------------------------|-----------------|----------|----------------|---------------------------------|
| C 0 8 J 5/18 | C E R | 9267-4F | | |
| 5/12 | | 9267-4F | | |
| C 0 9 J 7/00 | J H K | 6770-4 J | | |
| 123/08 | J C B | 7107-4 J | | |
| | | 7376-4M | | |
| | | | H 0 1 L 31/ 04 | R |
| | | | 審査請求 有 | 請求項の数 1(全 7 頁) 最終頁に続く |
| (21)出願番号 | 特願平4-5897 | | (71)出願人 | 000006057 |
| (22)出願日 | 平成4年(1992)1月16日 | | | 三菱油化株式会社 |
| | | | | 東京都千代田区丸の内二丁目5番2号 |
| | | | (72)発明者 | 大 西 俊 一 |
| | | | | 三重県四日市市東邦町1番地 三菱油化株式会社四日市総合研究所内 |
| | | | (74)代理人 | 弁理士 佐藤 一雄 (外2名) |

(54)【発明の名称】 太陽電池モジュール用接着シート

(57)【要約】

【目的】 本発明は、透明性、接着性、架橋性が優れた太陽電池モジュール用接着シートの提供にある。

【構成】 本発明の太陽電池モジュール用接着シートは、エチレン、不飽和カルボン酸エステル及びエチレン性不飽和化合物からなる共重合体95～99.9重量%と有機過酸化物（例えば、ジクミルパーオキサイド）0.1～5重量%から成る配合物を成形することにより製造される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】下記の成分(A) 95～99.9重量%および成分(B) 0.1～5重量%を含んで成る配合物をシートに成形したものであることを特徴とする、太陽電池モジュール用接着シート。

(A) エチレンを84.9～55重量%、一般式 $RSiR'_nY_{3-n}$ で表されるエチレン性不飽和シラン化合物(上記一般式で、Rはエチレン性不飽和ヒドロカービルまたはヒドロカービルオキシ基または(メタ)アクリロイルオキシアルキル基、R'は脂肪族飽和または芳香族ヒドロカービルまたはヒドロカービルオキシ基、Yは脂肪族飽和または芳香族ヒドロカービルまたはヒドロカービルオキシ基、または脂肪族アシルオキシ基、nは0または1または2を表わす。)を0.1～5重量%、およびエチレン性不飽和カルボン酸エステルを15～40重量%含んでなる共重合体。

(B) 10時間半減期温度が90～170℃である有機過酸化化物。

【発明の詳細な説明】

【0001】〔発明の背景〕

【産業上の利用分野】本発明は、アモルファスシリコンなどの半導体による太陽電池モジュールを外部からの衝撃や透湿を保護するために使用される接着シート材料に関するものである。

【0002】

【従来の技術】無尽蔵な太陽光を利用する太陽電池は、近年急速に普及しつつある。太陽電池は光のエネルギーを電気のエネルギーに変換する素子からなるが、この素子たとえばシリコン半導体は、直接外気にさらされるとその機能が低下するため、外気からの保護を目的としてガラスで電池外面を覆い、さらに下面には透湿防止のためにポリフッ化ビニル(PVF)ないしポリフッ化ビニリデン(PVDF)フィルムを敷き、且つ素子を直接接着保護するためにエチレン-酢酸ビニル共重合体(EVA)が密封充填剤として使用されている。太陽電池モジュール用接着シートに最も必要とされる性能は、より効率良くエネルギーをモジュール内に蓄積するために、太陽光の受光性がよいこと、即ち透明性が優れていること、である。

【0003】従来、接着シート材料として使用されているものにポリビニルブチラール(PVB)があるが、その表面に粘着防止剤(具体的には、たとえば、炭酸水素ナトリウム)が塗布されているので、これを洗浄除去、乾燥しなければならないこと、および材料価格が汎用熱可塑性樹脂に比較して高価であること、と言う難点がある。汎用熱可塑性樹脂の中でもエチレン-酢酸ビニル共重合体は、比較的安価でかつ透明性に優れているので、接着シート材料としての使用を期待するが、自然環境下で長期に使用した場合にその性能、殊に耐熱性及び耐久性、が劣化し、さらに太陽電池モジュールを構成す

るガラス、素子、ポリフッ化ビニルないしビニリデンフィルム等への接着性が十分でないという欠点がある。

【0004】その改良のために、エチレン-酢酸ビニル共重合体にカップリング剤および有機過酸化化物を添加して、接着性、耐熱性及び耐久性を向上させる技術(特公昭62-14111号公報)、エチレン-酢酸ビニル共重合体を有機シラン化合物でグラフト変性させたものに有機過酸化化物を添加することにより接着性、耐熱性及び耐久性を向上させる技術(特公昭62-9232号公報)がそれぞれ提案されているが、本発明者らの知る限りでは、必ずしも満足すべきものではない。すなわち、前者は接着シートの成形後、シート表面からカップリング剤が揮発して、太陽電池モジュールを構成するガラス、素子、ポリフッ化ビニルフィルム等への接着時に接着性が安定していないという欠点がある。また、後者の方法により成形した接着シートは、太陽電池モジュールを構成するガラス、素子、ポリフッ化ビニルないしビニリデンフィルム等への接着時に接着性は安定しているものの、接着シートの成形時に架橋反応を起して成形ができなくなる、いわゆる成形安定性が好ましくない、という欠点がある。

【0005】この後者の技術にみられる欠点の原因は、おそらく、エチレン-酢酸ビニル共重合体を有機シラン化合物でグラフト変性させる場合に有機シラン化合物を完全に反応させることが難しく、変性した共重合体中に数%～数十%は未反応の有機シラン化合物が残存し、接着シートの成形時にこの未反応有機シラン化合物が架橋シートを得る目的で添加される有機過酸化化物と反応して架橋を誘起するからであろうと考えられる。

【0006】〔発明の概要〕

【発明が解決しようとする課題】本発明は、透明性、接着性、架橋性およびシート成形時の安定性に優れた太陽電池モジュール用接着シートを提供することを目的とし、特定の材料を使用することによりその課題を解決しようとするものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】

<要旨>本発明による太陽電池モジュール用接着シートは、下記の成分(A) 95～99.9重量%および成分(B) 0.1～5重量%を含んで成る配合物をシートに成形したものであることを特徴とするものである。

【0008】(A) エチレンを84.9～55重量%、一般式 $RSiR'_nY_{3-n}$ で表されるエチレン性不飽和シラン化合物(上記一般式で、Rはエチレン性不飽和ヒドロカービルまたはヒドロカービルオキシ基または(メタ)アクリロイルオキシアルキル基、R'は脂肪族飽和または芳香族ヒドロカービルまたはヒドロカービルオキシ基、Yは脂肪族飽和または芳香族ヒドロカービルまたはヒドロカービルオキシ基、または脂肪族アシルオキシ基、nは0または1または2を表わす。)

を0.1~5重量%、およびエチレン性不飽和カルボン酸エステルを15~40重量%含んでなる共重合体。

【0009】(B)10時間半減期温度が90~170℃である有機過酸化物。

【0010】<効果>太陽電池モジュール用接着シート製作の際の透明性、接着性、架橋性およびシート成形時の安定性に改善が与えられて、上記の目的が達成される。

【0011】〔発明の具体的説明〕

<接着シート構成素材>本発明のシートを構成する材料は、エチレン、エチレン性不飽和シラン化合物および不飽和カルボン酸エステルを含んでなる共重合体および有機過酸化物を含んでなる配合物である。

【0012】(1)共重合体

(i)概要

本発明で使用される共重合体(A)は、エチレン、エチレン性不飽和シラン化合物およびエチレン性不飽和カルボン酸エステルを含んでなるものである。ここで、「含んでなる」ということは、挙示の三種の単量体の外に、本発明の目的を損なわない限り、少量(たとえば、必須単量体に対して10重量%程度まで、好ましくは5重量%まで)の共重合性単量体を包含することを意味するものである。そのような単量体には、たとえば、酢酸ビニル、プロピオン酸ビニルなどのビニルエステル、アクリル酸、メタクリル酸などのエチレン性不飽和カルボン酸、がある。

【0013】(ii)エチレン性不飽和シラン化合物

この共重合体にケイ素原子由来の特性を導入してたとえばシリコン半導体素子および(または)被覆ガラスに対する接着性ないし親和性を付与する成分として、エチレン性不飽和シラン化合物はこの共重合体(A)での必須成分の一つであるが、本発明による共重合体はエチレン性不飽和シラン化合物を0.1~5重量%、好ましくは0.2~3重量%、含有するものである。シラン化合物含量が0.1重量%未満であると、接着性が劣り、5重量%を越えるとシート成形時に架橋を起しやすくなり、成形安定性が悪化する。

【0014】本発明の成分(A)の共重合体の構成成分として使用されるエチレン性不飽和シラン化合物は、一般式 $RSiR'_nY_{3-n}$ (但し、Rはエチレン性不飽和ハイドロカービル基またはエチレン性不飽和ハイドロカービルオキシ基または(メタ)アクリロイルオキシアルキル基、R'は脂肪族飽和または芳香族ハイドロカービル基、または脂肪族飽和または芳香族ハイドロカービルオキシ基、Yは脂肪族飽和または芳香族ハイドロカービル基、脂肪族飽和または芳香族ハイドロカービルオキシ基、または脂肪族アシルオキシ基、nは0または1または2を表わす)で表わされる化合物である。

【0015】Rのエチレン性不飽和のハイドロカービル基またはハイドロカービルオキシ基のハイドロカービル

基は脂肪族(環式脂肪族を包含するものとする)のもの、すなわちアルケニル基またはシクロアルケニル基が好ましく、特に炭素数が2~8程度のもの、就中低級アルケニル基、が適当である。Rが(メタ)アクリロイルオキシアルキル基であるときの「(メタ)アクリロイル」はアクリロイルおよびメタアクリロイル基のいずれかを意味するものであり、また酸素原子を介してこの不飽和アシル基と結合するアルキル基(これだけを取り出せば、アルキレン基)は炭素数が1~6程度のものが好ましい。

【0016】R'は、炭素数1~5程度、好ましくは1~3程度、のアルキル基、または炭素数6~10程度、好ましくは6~7程度、のアリール(アルカール基を包含するものとする)、就中脂肪族のもの、が適当である。

【0017】Yは、脂肪族飽和または芳香族ハイドロカービルオキシ基、特に炭素数1~5程度、好ましくは1~3程度、のもの、就中脂肪族のもの、または脂肪族アシルオキシ基、好ましくは炭素数1~5程度、就中2~3程度、のもの、が適当である。

【0018】このような不飽和シラン化合物は、具体的には、例えば、Rがビニル、アリル、イソプロペニル、ブテニル、シクロヘキセニル、 γ -(メタ)アクリロイルオキシプロピル、R'がメチル、エチル、プロピル、デシル、フェニル、Yがメトキシ、エトキシ、ホルミルオキシ、アセトキシ、プロピオニルオキシ、であるものである。特に好ましいのは、 $CH_2=CHSi(OA)_3$ (ここで、Aは炭素数1~8の脂肪族飽和ハイドロカービル基または脂肪族飽和アシル基である)で表わされる化合物、好ましくは、ハイドロカービルまたはアシル基が炭素数1~3程度のもの、具体的には、ビニルトリメトキシシラン、ビニルトリエトキシシランであり、また、ビニルトリアセトキシシランである。

【0019】(iii)エチレン性不飽和カルボン酸エステル

本発明の成分(A)の共重合体の構成他成分として使用される不飽和カルボン酸エステルは、本発明の共重合体中に15~40重量%、好ましくは20~35重量%、含有される。エステル含量が15重量%未満であると、シートの透明性が劣るので光線透過率が低下し、40重量%を越えるとシートのベタツキが大きくなるのでブロッキングが発生する。

【0020】この不飽和カルボン酸エステルとしてはエチレン性不飽和一価カルボン酸の脂肪族飽和一価アルコールとのエステルが代表的であり、当該カルボン酸としてはアクリル酸またはメタクリル酸が、当該アルコールとしては炭素数1~10程度、特に1~4程度、のものが、適当である。

【0021】具体的なエチレン性不飽和カルボン酸エステルとしては、アクリル酸メチル、アクリル酸エチル、

アクリル酸ブチル、アクリル酸2エチルヘキシル、メタクリル酸メチル、メタクリル酸エチル、メタクリル酸ブチル、メタクリル酸2エチルヘキシルなどのアクリル酸エステルまたはメタアクリル酸エステルが好んで用いられる。

【0022】(iv)その他

本発明の共重合体のメルトフローレート(MFR)は、0.1~500g/10分がふつうであり、好ましくは1~100g/10分、である。

【0023】このような共重合体は、所定単量体(前記の、第四の単量体を使用する場合はそれを包含する)を個々にあるいは混合して、一時にあるいは段階的に、重合条件に服させることによって製造することができる。シラン化合物あるいは不飽和カルボン酸エステルのような極性単量体が存在するところから、重合はチグラー型触媒によるよりは高圧ラジカル重合が適当である。高圧ラジカル重合によるエチレンの単独重合および共重合は周知であって、本発明でも適当な方法を採用することができる。ラジカル重合は、酸素または過酸化触媒を使用して行なうことがふつうである。

【0024】(2)有機過酸化物

本発明で(B)成分として使用される有機過酸化物は、本発明シートを太陽電池モジュールの外部保護材に積層するときに分解して本発明の共重合体を架橋する機能を有するものであれば、いかなるものでも使用することができるが、本発明ではそのための条件として10時間半減期温度が90~170℃、好ましくは100~160℃、の有機過酸化物を使用するものとしている。

【0025】そのような有機過酸化物として代表的なものは、下記の通りである。

(1) 1, 1-ビス(第3ブチルパーオキシ) 3, 3, 5-トリメチルシクロヘキサン(10時間半減期温度(以下、同様): 90℃)、(2) 1, 1-ビス(第3ブチルパーオキシ)シクロヘキサン(91℃)、(3) 第3ブチルパーオキシマレイン酸(96℃)、(4) 第3ブチルパーオキシラウレート(96℃)、(5) 第3ブチルパーオキシ-3, 5, 5-トリメチルヘキサノエート(97℃)、

【0026】(6) シクロヘキサノンパーオキシド(97℃)、(7) 第3ブチルパーオキシアリルカーボネート(97℃)、(8) 第3ブチルパーオキシイソプロピルカーボネート(98℃)、(9) 2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(ベンゾイルパーオキシ)ヘキサン(100℃)、(10) 2, 2-ビス(第3ブチルパーオキシ)オクタン(101℃)、

【0027】(11) 第3ブチルパーオキシアセテート(102℃)、(12) 2, 2-ビス(第3ブチルパーオキシ)ブタン(103℃)、(13) 第3ブチルパーオキシベンゾエート(104℃)、(14) n-ブチル-4, 4-ビス(第3ブチルパーオキシ)バレレート(105℃)、(1

5) ジ-第3ブチルパーオキシイソフタレート(107℃)、

【0028】(16) メチルエチルケトンパーオキシド(109℃)、(17) ジクミルパーオキシド(117℃)、(18) 2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(第3ブチルパーオキシ)ヘキサン(118℃)、(19) α , α' -ビス(第3ブチルパーオキシ-m-イソプロピル)ベンゼン(119℃)、(20) 第3ブチルクミルパーオキシド(120℃)、

【0029】(21) ジイソプロピルベンゼンハイドロパーオキシド(122℃)、(22) ジ-第3ブチルパーオキシド(124℃)、(23) p-メンタンハイドロパーオキシド(133℃)、(24) 2, 5-ジメチル-2, 5-ジ(第3ブチルパーオキシ)ヘキシン-3(135℃)、(25) 1, 1, 3, 3-テトラメチルブチルハイドロパーオキシド(153℃)、(26) 2, 5-ジメチルヘキサン-2, 5-ジハイドロパーオキシド(154℃)、(27) クメンハイドロパーオキシド(158℃)、(28) 第3ブチルハイドロパーオキシド(167℃)などである。

【0030】これら有機過酸化物(B)の配合量は、共重合体(A)との合計量100重量部に対して0.1~5重量部、好ましくは0.3~3重量部、すなわち、成分(A)+成分(B)基準で、成分(A)が95~99.9重量%および成分(B)が0.1~5重量%、である。この配合量を満足させることにより、適度な架橋度のシートが得られ、その透明性が低下せずに高い接着性が保持されるのである。

【0031】(3)配合物

本発明で使用される配合物は、前述のエチレン/エチレン性不飽和シラン化合物/エチレン性不飽和カルボン酸エステル共重合体(成分(A))および有機酸化物(成分(B))とから基本的になるが、該共重合体の一部を本発明の効果を阻害しない範囲内で、両立性ないし混融性の熱可塑性重合体(C)とのブレンドとしてもさしつかえない。具体的には、成分(A)の共重合体の30重量%まで程度の量の重合体(C)を添加することができる。いいかえれば、成分(A)+成分(C)について、不飽和シラン化合物およびエチレン性不飽和カルボン酸エステルの含量が成分(A)について規定したそれぞれの下限値を下まわるべきではない。

【0032】ブレンドに適する熱可塑性重合体は、成分(A)との両立性ないし混融性から、エチレン系共重合体、例えば、エチレンと酢酸ビニルとの共重合体、エチレンと(メタ)アクリル酸メチル、(メタ)アクリル酸エチル、(メタ)アクリル酸ブチルなどの不飽和カルボン酸エステルとの共重合体、エチレンとプロピレン、ブテン-1などの α -オレフィンとの共重合体、エチレン-酢酸ビニル-不飽和カルボン酸エステルとの三元共重合体などが好ましく用いられる。

【0033】本発明の配合物は、各種安定剤、着色剤、アンチブロッキング剤、滑剤、耐紫外線劣化剤などを必要に応じて配合することができる。

【0034】(4)太陽電池モジュール用接着シート
本発明の配合物をシートに成形するには、通常のポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、ポリプロピレン等のポリオレフィン材料の成形に採用される方法と同様の方法を使用することができる。例えば、T-ダイ押出機を用いて、有機過酸化物の分解温度以下、例えば90~170℃の温度、で成形して、0.1~1.0mm程度10の厚さのシートを得ることができる。

【0035】このようにして得られたシートは、太陽電池モジュールの外部保護材、例えばガラス、PVDFなどに積層して使用される。

【0036】なお、太陽電池のモジュール化は、一般的に次のようにおこなわれる。シリコン半導体、またはセレン半導体のウエハを太陽電池素子として使用し、これらの素子を2枚の接着シートで挟み込む。そしてその両面に、例えばガラス等の上部透明保護材とPVFないしPVDFシート等の裏面保護シートとを重ね合せ、この20の状態、真空中で脱気し、加熱接着して、ガラス/接着シート/太陽電池素子/接着シート/PVFないしPVDFの構成で張合わせする。この際、加熱は接着シート中に含まれている有機過酸化物が完全分解するまで実施することがシートの耐熱性の向上につながるの好ましい。このようにして、太陽電池素子は2枚の接着シートで完全に保護され、かつ、外部各保護材と接着シートとの加熱接着により、強力に接着した太陽電池モジュールが完成される。

【0037】

【実施例】以下の実施例は、本発明をより具体的に説明するためのものである。

【0038】実施例1

攪拌式オートクレープ型連続反応器を用いて、エチレン、ノルマルヘキサンに溶解させたビニルトリメトキシシラン、アクリル酸メチルおよび触媒としてノルマルヘキサンに溶解させたターシャリーブチルパーオキシネオデカネートを連続的に供給し、重合圧力2000kg/cm²、重合温度190℃で共重合させて、エチレン/ビニルトリメトキシシラン/アクリル酸メチル三元共重合体40(ビニルトリメトキシシラン含量2重量%、アクリル酸メチル含量27重量%、メルトフローレート12g/10分)を得た。この三元共重合体をメタノール抽出に付し、ガスクロマトグラフィーを用いて未反応ビニルトリメトキシシラン含量を測定したところ、0.01重量%であった。

【0039】次に、この三元共重合体100重量部に有機過酸化物としてジクミルパーオキシサイド(10時間半減期温度117℃)2重量部を配合した混合物を、スクリー口径65mm、L/D26、ダイ有効巾1000mm50

のT-ダイ押出機を用いて120℃の温度で厚さ0.6mmのシートに成形した。シートの成形は5時間にわたって行ったが、終始、成形安定性は良好であった。

【0040】このようにして得られたシートを用いて、ガラス/接着シート/太陽電池素子/接着シート/ポリブチ化ビニルシート(米国デュポン社製「テドラー」フィルム)の順でそれぞれを重ね合せ、真空ラミネーターで加熱温度120℃で溶融張合わせをした後、150℃で10分間加熱して有機過酸化物を分解させて、共重合体シートの架橋と同時に外部保護材とを接着させてモジュールを作成した。

【0041】太陽電池モジュールの性能は、450mμにおける光線透過率、外部保護材との剥離強度(試片巾10mm、引張速度50mm/分)および架橋度(キシレン10時間沸点抽出による未溶出量)を測定した。その結果を表1に示す。

【0042】実施例2

実施例1と同じ三元共重合体100重量部に有機過酸化物としてジターシャリーブチルパーオキシサイド(10時間半減期温度124℃)0.5重量部を配合した混合物を用いた他は、実施例1と同様にして厚さ0.6mmのシートを成形した。シートの成形は5時間にわたって行ったが、終始、成形安定性は良好であった。

【0043】また、実施例1と同様にしてモジュールを作成し、その性能を測定した。その結果を表1に示す。

【0044】実施例3

実施例1と同様の製造法で、エチレン/ビニルトリメトキシシラン/メタクリル酸メチル三元共重合体(ビニルトリメトキシシラン含量0.5重量%、メタクリル酸メチル含量30重量%、メルトフローレート15g/10分)を得た。この三元共重合体をメタノール抽出に付し、ガスクロマトグラフィーを用いて未反応ビニルトリメトキシシラン含量を測定したところ、0.005重量%であった。

【0045】この三元共重合体を用いた他は実施例1と同様にして、厚さ0.6mmのシートを成形した。シートの成形は5時間にわたって行ったが、終始、成形安定性は良好であった。

【0046】また、実施例1と同様にしてモジュールを作成し、その性能を測定した。その結果を表1に示す。

【0047】実施例4

実施例1と同様の製造法で、エチレン/ビニルトリメトキシシラン/アクリル酸エチル三元共重合体(ビニルトリメトキシシラン含量5重量%、アクリル酸エチル含量30重量%、メルトフローレート25g/10分)を得た。この三元共重合体をメタノール抽出に付し、ガスクロマトグラフィーを用いて未反応ビニルトリメトキシシラン含量を測定したところ、0.03重量%であった。

【0048】この三元共重合体を用いた他は実施例1と同様にして、厚さ0.6mmのシートを成形した。シート

の成形は5時間にわたって行ったが、終始、成形安定性は良好であった。

【0049】また、実施例1と同様にしてモジュールを作成し、その性能を測定した。その結果を表1に示す。

【0050】比較例1

実施例1と同様の製造法で、エチレン/ビニルトリメトキシシラン/酢酸ビニル三元共重合体（ビニルトリメトキシシラン含量2重量%、酢酸ビニル含量27重量%、メルトフローレート12g/10分）を得ようとして重合を行ったが、重合段階で架橋反応が起り、成形可能な三元共重合体を得ることができなかった。

【0051】比較例2

実施例1と同様の製造法で、エチレン/ビニルトリメトキシシラン/アクリル酸三元共重合体（ビニルトリメトキシシラン含量2重量%、アクリル酸含量27重量%、メルトフローレート12g/10分）を得ようとして重合を行ったが、比較例1と同様に重合段階で架橋反応が起り、成形可能な三元共重合体を得ることができなかった。

【0052】比較例3

エチレン/アクリル酸メチル共重合体（アクリル酸メチル含量27重量%、メルトフローレート20g/10分）100重量部に対して、ビニルトリメトキシシラン2.5重量部およびターシャリーブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート0.3重量部を加えてヘンシェルミキサーにて混合した後、この混合物を温度160℃に設定したL/D24の押出機にて平均滞留時間2分で押出して、シランをグラフトした共重合体のペレットを得た。この共重合体をメタノール抽出に付し、ガスクロマトグラフィーを用いて未反応ビニルトリメトキシシラン含量を測定したところ、0.5重量%であった。また、未分解のターシャリーブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエートをメタノールで抽出し、ガスクロマトグラフィーを用いて含量分析した結果、0.05重量%以下であった。

【0053】このペレット100重量部に有機過酸化物*

*としてジクミルパーオキシド（10時間半減期温度117℃）2重量部を配合した混合物を、実施例1と同じダイ有効巾1000mmのT-ダイ押出機を用いて120℃の温度で厚さ0.6mmのシートに成形した。シート成形開始後30分でダイ耳部で樹脂が架橋反応を起し、シート成形が困難となった。

【0054】参考として、成形が良好時のシートを用いて、実施例1と同様にしてモジュールを作成し、その性能を測定した。その結果を表1に示す。

【0055】比較例4

エチレン/酢酸ビニル共重合体（酢酸ビニル含量28重量%、メルトフローレート22g/10分）100重量部に対して、ビニルトリメトキシシラン2.5重量部およびジクミルパーオキシド0.5重量部を加えてヘンシェルミキサーにて混合した後、この混合物を温度160℃に設定したL/D24の押出機にて平均滞留時間2分で押出して、シランをグラフトした共重合体のペレットを得た。

【0056】この共重合体をメタノール抽出に付し、ガスクロマトグラフィーを用いて未反応ビニルトリメトキシシラン含量を測定したところ、0.6重量%であった。また未分解のターシャリーブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエートをメタノールで抽出し、ガスクロマトグラフィーを用いて含量分析した結果、0.05重量%以下であった。

【0057】このペレット100重量部に有機過酸化物としてジクミルパーオキシド2重量部を配合した混合物を、実施例1と同じダイ巾1000mmのT-ダイ押出機を用いて120℃の温度で厚さ0.6mmのシートに成形した。シート成形開始後25分でダイ耳部で樹脂が架橋反応を起し、シート成形が困難となった。

【0058】参考として、成形が良好時のシートを用いて、実施例1と同様にしてモジュールを作成し、その性能を測定した。その結果を表1に示す。

【0059】

表 1

| | 成形安定性 | | 光線透過率 | | 剥離強度(kg/cm ²) | 架橋度 |
|-------|-------|-----------|-------|-----|---------------------------|-----|
| | (%) | ガラス P V F | (%) | (%) | | |
| 実施例 1 | 良 | | 87 | 5.4 | 5.0 | 85 |
| 実施例 2 | 良 | | 87 | 5.2 | 4.7 | 78 |
| 実施例 3 | 良 | | 90 | 3.8 | 3.5 | 83 |
| 実施例 4 | 良 | | 91 | 8.3 | 7.9 | 85 |
| 比較例 1 | — | — | — | — | — | — |
| 比較例 2 | — | — | — | — | — | — |
| 比較例 3 | 不良 | | 86 | 3.7 | 3.3 | 82 |
| 比較例 4 | 不良 | | 88 | 4.0 | 3.4 | 83 |

P V F : ポリフッ化ビニルフィル L50

【0060】

【発明の効果】本発明の太陽電池モジュール用接着シートは、従来のものに比べて透明性、接着性、架橋性が優*

*れており、かつ、シート成形時の安定性にも優れ、実用性能が一段と向上したものであることは、「発明の概要」の項において前記したところである。

フロントページの続き

(51)Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 1 L 31/042

// C 0 8 L 23:04